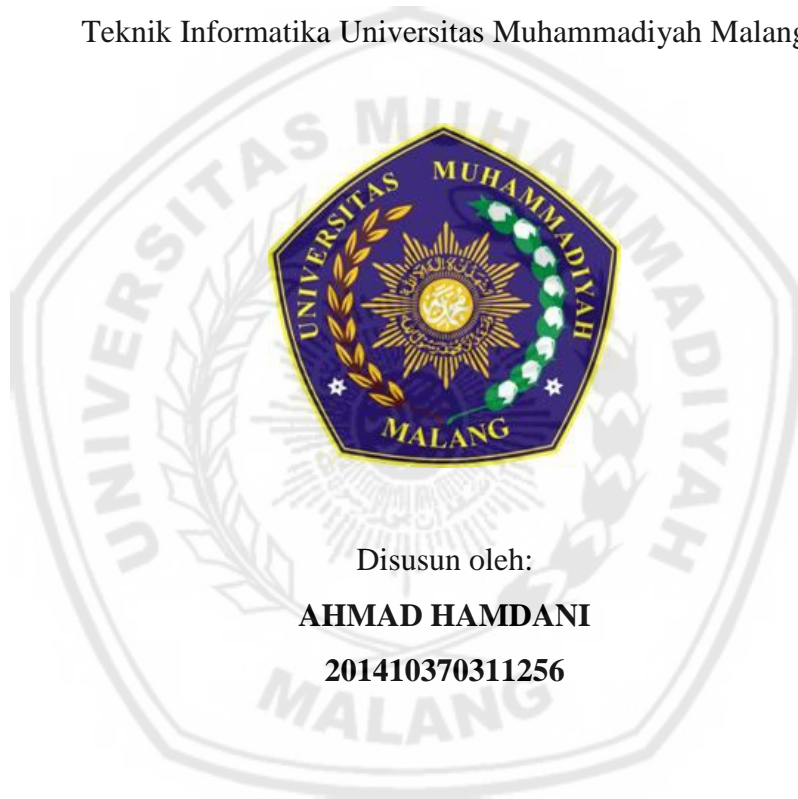


***Game World* yang Dihasilkan Secara Prosedural
Menggunakan Algoritma Genetika untuk *Game*
*Platformer***

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi
Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana Strata 1
Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Malang



Disusun oleh:

AHMAD HAMDANI

201410370311256

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG
2018**

LEMBAR PERSETUJUAN

***Game World yang Dihasilkan Secara Prosedural Menggunakan
Algoritma Genetika untuk Game Platformer***

LAPORAN TUGAS AKHIR

Sebagai Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana Strata 1
Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Malang

Disusun oleh:

AHMAD HAMDANI

201410370311256

Menyetujui,

Pembimbing I



Lailatul Husniah, S.ST. MT.

NIP. 108.1612.0580

Pembimbing II



Ali Sofyan Kholimi, S.Kom. M.Kom.

NIP. 108.1410.0562

LEMBAR PENGESAHAN

**“Game World” yang Dihasilkan Secara Prosedural Menggunakan
Algoritma Genetika untuk Game Platformer**

TUGAS AKHIR

Sebagai Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana Strata 1
Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Malang
Disusun Oleh:

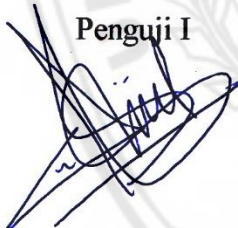
AHMAD HAMDANI

201410370311256

Tugas Akhir ini telah diuji dan dinyatakan lulus melalui sidang majelis penguji
pada tanggal 20 Juli 2018

Menyetujui,

Penguji I



Hardianto Wibowo, S.Kom., M.T.

NIP. 108.1612.0592

Penguji II



Sofyan Arifianto, S.Si., M.Kom.

NIP. 108.1803.0646

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Informatika



Gita Indah Marthasari, ST., M.Kom

NIP. 108.0611.0442

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ahmad Hamdani
Tempat, Tanggal Lahir : Probolinggo, 2 September 1995
NIM : 201410370311256
Fakultas / Jurusan : Teknik / Teknik Informatika

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul "*Game World yang Dihasilkan Secara Prosedural Menggunakan Algoritma Genetika Untuk Game Platformer*" beserta seluruh isinya adalah karya saya sendiri dan bukan merupakan karya tulis orang lain, baik sebagian maupun keseluruhan, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini maka saya siap menanggung segala bentuk resiko / sanksi yang berlaku.

Malang, 05 Juli 2018

Yang Membuat Pernyataan



AHMAD HAMDANI

Mengetahui,

Pembimbing I



Lailatul Husniah, S.ST. MT

NIP. 108.1612.0580

Pembimbing II



Ali Sofyan Kholimi, S.Kom. M.Kom.

NIP. 108.1410.0562

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Segala puji bagi Allah SWT, yang telah memberikan Rahmat dan Karunianya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul:

“*Game World* yang Dihasilkan Secara Procedural Menggunakan Algoritma Genetika untuk *Game Platformer*”

Skripsi ini merupakan salah satu syarat studi yang harus ditempuh oleh seluruh mahasiswa Universitas Muhammadiyah Malang, guna menyelesaikan akhir studi pada jenjang program Strata 1.

Peneliti menyadari masih banyak kekurangan dan keterbatasan dalam penulisan tugas akhir ini. Untuk itu, penulis sangat mengharapkan saran yang membangun agar tulisan ini dapat berguna untuk perkembangan ilmu pengetahuan kedepan.

Malang, 05 Juli 2018

Penulis

Ahmad Hamdani

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
<i>ABSTRACT</i>	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Metodologi	4
1.5.1 Studi Pustaka	4
1.5.2 <i>Difficulty Curve</i>	4
1.5.3 Lingkungan Algoritma	4
1.5.4 Rancangan dan Implementasi Algoritma	4
1.5.5 Pengujian	7
1.5.6 Kesimpulan	7
1.6 Susunan Laporan	8
BAB II KAJIAN PUSTAKA	9
2.1 <i>Game World</i>	9
2.2 <i>Platformer Game</i>	10
2.3 <i>Procedural Content Generation</i>	11
2.3.1 Definisi	11
2.3.2 Alasan Menggunakan <i>PCG</i>	11
2.4 <i>Difficulty Curve</i>	14
2.5 Algoritma Genetika	14
2.5.1 Kromosom	14
2.5.2 Populasi	15

2.5.3	Fungsi Fitness	15
2.5.4	Seleksi	15
2.5.5	Persilangan	16
2.5.6	Mutasi.....	16
2.5.7	Penghentian	17
2.5.8	Algoritma	17
2.6	Penelitian Sebelumnya	19
BAB III ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM.....		21
3.1	Analisa <i>Procedural Content Generation</i>	21
3.2	Analisa dan Perancangan <i>Difficulty Curve</i>	21
3.3	Analisa dan Perancangan Lingkungan Algoritma.....	22
3.4	Analisa dan Perancangan Algoritma Genetika.....	22
3.5	Analisa <i>Rendering</i>	26
3.6	Analisa dan Perancangan Pengujian.....	27
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN.....		28
4.1	Implementasi Algoritma Genetika	28
4.1.1	Inisialisasi Kromosom dan Populasi	28
4.1.2	Fungsi <i>Fitness</i>	28
4.1.3	Fungsi Seleksi	29
4.1.4	Fungsi Persilangan	30
4.1.5	Fungsi Mutasi.....	30
4.2	Hasil <i>Rendering</i>	31
4.3	Pengujian	32
4.3.1	Pengujian <i>Difficulty Curve</i>	32
4.3.2	Pengujian <i>Expressive Range</i>	32
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		34
5.1	Kesimpulan.....	34
5.2	Saran	34
DAFTAR RUJUKAN		35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Rancangan Sistem.	5
Gambar 1.2 Contoh <i>transition graph</i>	6
Gambar 1.3 Contoh salah satu kromosom dalam populasi.	6
Gambar 1.4 Contoh hasil individu dengan nilai fitness tertinggi.	6
Gambar 2.1 Game world pada game Zelda link to the past.	9
Gambar 2.2 Game world pada game Super Mario Bros.	9
Gambar 2.3 Sonic the Hedgehog.	10
Gambar 2.4 Crash Bandicoot.	10
Gambar 2.5 Procedural generated sprite.	12
Gambar 2.6 <i>Game terraria</i>	13
Gambar 2.7 <i>Game minecraft</i>	13
Gambar 2.8 Kromosom <i>binary</i>	15
Gambar 2.9 <i>Flow chart</i> algoritma genetika.	18
Gambar 3.1 Kurva tingkat kesulitan untuk 30 <i>level</i>	21
Gambar 3.2 Rancangan game world.	22
Gambar 3.3 Rancangan algoritma.	22
Gambar 3.4 Komponen Bioma.	23
Gambar 3.5 Kromosom.	23
Gambar 3.6 Transition graph yang telah didesign.	24
Gambar 3.7 proses pemotongan dan pertukaran bioma.	25
Gambar 3.8 Kromosom hasil dari persilangan.	25
Gambar 3.1 (a) (b) (c) <i>Game world</i> dari kromosom dengan panjang sepuluh blok.	31
Gambar 4.2 Visualisasi dari <i>difficulty curve game designer</i> dan algoritma genetika.	32
Gambar 4.3 Visualisasi pengujian expressive range.	33

DAFTAR RUJUKAN

- [1] E. Adams, *Fundamentals of Game Design 2nd Edition*, 2nd ed. New Riders, 2009.
- [2] B. Li and M. Riedl, "An Offline Planning Approach to Game Plotline Adaptation," *Assoc. Adv. Artif. Intell.*, pp. 45–50, 2010.
- [3] J. Ulisses, R. Gonçalves, and A. Coelho, "Procedural Generation of Maps and Narrative Inclusion for Video Games," *Oporto, January*, no. June, 2015.
- [4] A. Amato, "Procedural Content Generation in the Game Industry," *Springer Int. Publ. AG 2017*, pp. 15–25, 2017.
- [5] D. M. De Carli, F. Bevilacqua, C. T. Pozzer, and M. C. D'Ornellas, "A survey of procedural content generation techniques suitable to game development," *Brazilian Symp. Games Digit. Entertain. SBGAMES*, pp. 26–35, 2011.
- [6] J. Roberts and K. Chen, "Learning-based procedural content generation," *IEEE Trans. Comput. Intell. AI Games*, vol. 7, no. 1, pp. 88–101, 2015.
- [7] N. Shaker, J. Togelius, and M. J. Nelson, *Procedural Content Generation in Games*. Springer International Publishing, 2016.
- [8] L. Jacobson and B. Kanber, *Genetic Algorithms in Java Basics*. Apress, 2015.
- [9] A. B. Moghadam and M. K. Rafsanjani, "A genetic approach in procedural content generation for platformer games level creation," *2nd Conf. Swarm Intell. Evol. Comput. CSIEC 2017 - Proc.*, no. Csiec20 17, pp. 141–146, 2017.
- [10] K. Compton and M. Mateas, "Procedural Level Design for Platform Games," *Artif. Intell. Interact. Digit. Entertain.*, pp. 109–111, 2006.
- [11] L. Ferreira, L. Pereira, and C. Toledo, "A multi-population genetic algorithm for procedural generation of levels for platform games," *Proc. 2014 Conf. companion Genet. Evol. Comput. companion - GECCO Comp '14*, no. November, pp. 45–46, 2014.
- [12] F. Mourato, M. P. dos Santos, and F. Birra, "Automatic level generation for platform videogames using genetic algorithms," *Proc. 8th Int. Conf. Adv. Comput. Entertain. Technol. - ACE '11*, p. 1, 2011.

- [13] G. Smith and J. Whitehead, "Analyzing the expressive range of a level generator," *Proc. 2010 Work. Proced. Content Gener. Games - PCGames '10*, pp. 1–7, 2010.
- [14] C. W. Ahn and R. S. Ramakrishna, "A genetic algorithm for shortest path routing problem and the sizing of populations," *IEEE Trans. Evol. Comput.*, 2002.
- [15] T. Lu and J. Zhu, "A genetic algorithm for finding a path subject to two constraints," *Appl. Soft Comput. J.*, 2013.
- [16] D. F. H. Adrian and S. G. C. Ana Luisa, "An approach to level design using procedural content generation and difficulty curves," *IEEE Conf. Comput. Intell. Games, CIG*, 2013.
- [17] I. R. Karas and U. Atila, "A genetic algorithm approach for finding the shortest driving time on mobile devices," *Sci. Res. Essays*, 2011.
- [18] K. A. De Jong and O. Kramer, *Evolutionary Computation*. 2006.
- [19] O. Kramer, *Genetic Algorithm Essentials Volume 679 of Studies in Computational Intelligence*. 2017.
- [20] M. Buckland and A. LaMothe, *AI Techniques for Game Programming*. Premier Press, 2002.
- [21] B. Horn, S. Dahlskog, N. Shaker, G. Smith, and J. Togelius, "A Comparative Evaluation of Procedural Level Generators in the Mario AI Framework," in *Foundations of Digital Games 2014*, 2014.